

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年  6月  6日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-161980  
Application Number:

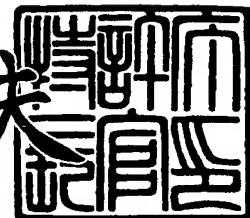
[ST. 10/C] :      [JP2003-161980]

出願人      コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社  
Applicant(s):

2004年  2月 16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 DKT2600329

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10 102

H04N 1/113

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市長房町 5

【氏名】 松井 晋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市河辺町 1-829-1

【氏名】 堀合 博行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市神明 3-24-3

【氏名】 大野 直弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市大和田町 2-5-19

【氏名】 宮越 博史

【特許出願人】

【識別番号】 303000372

【氏名又は名称】 コニカビジネステクノロジーズ株式会社

【代表者】 坂口 洋文

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 201526

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポリゴンミラー、光偏光装置、画像形成装置、及びポリゴンミラーの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正多角形に形成されて各周面に反射面を有するポリゴンミラーにおいて、

鏡面加工され前記反射面を加工するときの基準面となる加工基準面と、前記加工基準面と平行で且つ粗面加工されポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面と、を有することを特徴とするポリゴンミラー。

【請求項2】 前記ポリゴンミラーの組立基準面の表面粗さR<sub>a</sub>が、下記の条件式を満足することを特徴とする請求項1に記載のポリゴンミラー。

$$0.2 \mu\text{m} \leq R_a \leq 20 \mu\text{m}$$

但し、R<sub>a</sub>：算術平均粗さ（JIS B 0601）

【請求項3】 前記ポリゴンミラーの組立基準面の外周若しくは内周の少なくとも何れか一方に沿って輪状の長溝を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のポリゴンミラー。

【請求項4】 ベース部材と、

正多角形に形成されて各周面に反射面を有するポリゴンミラーと、  
前記ポリゴンミラーを保持して前記ベース部材に対して回転するフランジ部材と  
、  
を備えた光偏光装置において、

前記ポリゴンミラーは、鏡面加工されて前記反射面を加工するときの基準面となる加工基準面と、前記加工基準面と平行で且つ粗面加工されポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面と、を有し、

前記ポリゴンミラーの組立基準面を前記フランジ部材に当接させて接着したことを特徴とする光偏光装置。

【請求項5】 前記ポリゴンミラーの組立基準面の表面粗さR<sub>a</sub>が、下記の条件式を満足することを特徴とする請求項4に記載の光偏光装置。

$$0.2 \mu\text{m} \leq R_a \leq 20 \mu\text{m}$$

但し、R<sub>a</sub>：算術平均粗さ（JIS B 0601）

【請求項 6】 前記ポリゴンミラーの組立基準面の外周若しくは内周の少なくとも何れか一方沿って輪状の長溝を設けたことを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の光偏光装置。

【請求項 7】 請求項 4～6 の何れか 1 項に記載の光偏光装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 正多角形に粗加工されたポリゴンミラーの素材における一方の端面を加工機に固定する工程と、

前記一方の端面に対して裏面側に位置する他方の端面を鏡面加工して、加工基準面を形成する工程と、

前記加工基準面を形成した端面の前記加工基準面とは異なる面を前記加工基準面と平行に粗面加工して前記加工基準面より回転軸方向に窪ませ、ポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面を形成する工程と、

前記加工基準面を加工機に固定して、前記一方の端面を前記加工基準面と平行になるように鏡面加工する工程と、

前記各工程で加工された複数の素材を回転軸方向に積載し、各周面の反射面を鏡面加工する工程と、

を備えたことを特徴とするポリゴンミラーの製造方法。

【請求項 9】 前記ポリゴンミラーの組立基準面の表面粗さ R<sub>a</sub> が、下記の条件式を満足することを特徴とする請求項 8 に記載のポリゴンミラーの製造方法。

◦

$$0.2 \mu m \leq R_a \leq 20 \mu m$$

但し、R<sub>a</sub>：算術平均粗さ（JIS B 0601）

【請求項 10】 前記ポリゴンミラーの組立基準面の外周若しくは内周の少なくとも何れか一方沿って輪状の長溝を設ける工程を備えたことを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載のポリゴンミラーの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル複写機、プリンタ、ファクシミリ、若しくはこれらの諸機能を備えた複合機等の画像形成装置、または、バーコードリーダー等に用いられる光偏光装置、該光偏光装置を備えた画像形成装置、及び光偏光装置の製造方法に関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

画像形成装置等においては、読み取った情報を基に、レーザー光を光偏光装置における高速回転するポリゴンミラーに入射させ、その反射光を走査して感光体に投影し、画像記録を行っている。このようなポリゴンミラーを用いた光偏光装置が多数の特許公報に開示されている。この一例として、図6に示す光偏光装置がある。（例えば、特許文献1参照）

以下に、図6、及びポリゴンミラーを図6の下方から見た斜視図である図7を参照して、特許文献1に記載の光偏光装置について説明する。

### 【0003】

正多角形に形成された外周面にレーザー光を反射して偏光するための反射面72aを設けたポリゴンミラー72は、外筒軸受73と一体化したフランジ部材71に挿着され、組立基準面72bにてフランジ部材71に接着されてフランジ部材71に保持され一体化し、ミラーユニット70を形成している。一方、ベース部材60には、外筒軸受73とラジアル方向に嵌合する内筒軸受65と、外筒軸受73とスラスト方向に当接する上スラスト軸受66と下スラスト軸受64とが挿着され、小ネジ68によって固定板67をベース部材60に固定することにより、ミラーユニット70はスラスト方向に位置決めされている。また、ベース部材60には、固定ヨーク61が固定され、更にマグネットコイル62が配置されたプリント配線基板63が固定されている。一方、フランジ部材71にはマグネットコイル62と対向する磁石77が固定されている。

### 【0004】

これにより、マグネットコイル62に通電すると磁石77との相互作用によつて、ミラーユニット70は各軸受を介してベース部材60に対して高速回転する。

**【0005】**

一方、ポリゴンミラーをフランジ部材に接着することなしに板バネでポリゴンミラーをフランジ部材に圧着して固定する光偏光装置が特許文献2等に記載されている。

**【0006】**

しかし、板バネを用いずに特許文献1の如くポリゴンミラーをフランジ部材に接着する構成にした方が部品点数が少なくて済むので、光偏光装置が小型化し、且つ低コストになる。

**【0007】****【特許文献1】**

特開2002-48996号公報

**【0008】****【特許文献2】**

特開2002-48997号公報

**【0009】****【発明が解決しようとする課題】**

ここで、ポリゴンミラー72の組立基準面72bは、組立基準面72bに対して直角になるように反射面72aを加工するときの加工基準面でもあるので、精密に平面加工されていて、鏡面に近い表面粗さで加工されている（JIS B 0 6 0 1に規定する算術平均粗さRaで0.06μm以下）。また、ポリゴンミラー72を保持するフランジ部材71の保持面71aも外筒軸受73の回転軸に対して直交して精密に平面加工されている。そして、前述の如く、ポリゴンミラー72の組立基準面72bをフランジ部材71の保持面71aに当接させて接着している。

**【0010】**

一方、光偏光装置の使用時にはポリゴンミラー72が高速で回転するので、光偏光装置は60～70℃の温度に上昇するが、非使用時には常温に戻る。このように温度変化が生じ、ポリゴンミラー72とフランジ部材71の収縮率の違いによって、ポリゴンミラー72の組立基準面72bとフランジ部材71の保持面7

1aとの接着が剥がれる恐れがある。

#### 【0011】

本発明はかかる問題に鑑みてなされたものであり、ポリゴンミラーとフランジ部材とを接着しても、その接着が温度変化等によって容易に剥がれることがなく、ポリゴンミラーの光学特性（反射面の倒れ角）を安定して保証できる高信頼性を有するポリゴンミラー、光偏光装置、画像形成装置、及びポリゴンミラーの製造方法を提案することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的は下記の何れかの手段により達成される。

#### 【0013】

①正多角形に形成されて各周面に反射面を有するポリゴンミラーにおいて、鏡面加工され前記反射面を加工するときの基準面となる加工基準面と、前記加工基準面と平行で且つ粗面加工されポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面と、を有することを特徴とするポリゴンミラー。

#### 【0014】

②ベース部材と、正多角形に形成されて各周面に反射面を有するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーを保持して前記ベース部材に対して回転するフランジ部材と、を備えた光偏光装置において、前記ポリゴンミラーは、鏡面加工されて前記反射面を加工するときの基準面となる加工基準面と、前記加工基準面と平行で且つ粗面加工されポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面と、を有し、前記ポリゴンミラーの組立基準面を前記フランジ部材に当接させて接着したことを特徴とする光偏光装置。

#### 【0015】

③②に記載の光偏光装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

④正多角形に粗加工されたポリゴンミラーの素材における一方の端面を加工機に固定する工程と、前記一方の端面に対して裏面側に位置する他方の端面を鏡面加工して、加工基準面を形成する工程と、前記加工基準面を形成した端面の前記加工基準面とは異なる面を前記加工基準面と平行に粗面加工して前記加工基準面

より回転軸方向に窪ませ、ポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面を形成する工程と、前記加工基準面を加工機に固定して、前記一方の端面を前記加工基準面と平行になるように鏡面加工する工程と、前記各工程で加工された複数の素材を回転軸方向に積載し、各周面の反射面を鏡面加工する工程と、を備えたことを特徴とするポリゴンミラーの製造方法。

### 【0016】

#### 【発明の実施の形態】

先ず、光偏光装置を有するビーム走査光学装置の一実施の形態を、図1を参照して説明する。

### 【0017】

図1において、1はポリゴンミラー1aを備えた光偏光装置、2は半導体レーザ、3はビーム整形用光学系のコリメータレンズ、4は第1シリンドリカルレンズ、5、6はfθレンズ、7は第2シリンドリカルレンズ、8はミラー、9はカバーガラス、10は感光体ドラムをそれぞれ示している。また、11は同期検知用のインデックスミラー、12は同期検知用のインデックスセンサである。

### 【0018】

半導体レーザ2から出射したビーム光は、コリメータレンズ3により平行光となり、第1結像光学系の第1シリンドリカルレンズ4を経て、光偏光装置1において等速で高速回転するポリゴンミラー1aの反射面に入射する。ポリゴンミラー1aの反射面で反射した反射光はfθレンズ5、6、第2シリンドリカルレンズ7から成る第2結像光学系を透過し、ミラー8、カバーガラス9を介して感光体ドラム10の周面上に所定のスポット径で主走査が行われる。主走査方向は図示しない調整機構によって微調整がなされ、1ライン毎の同期検知は走査開始前のビームをインデックスミラー11を介してインデックスセンサ12に入射することによって行われる。

### 【0019】

かかるビーム走査光学装置において、感光体ドラム10上に良好な潜像を得るために、ポリゴンミラー1aが正多角形に形成されて複数の高精度の反射面を有していて、回転軸に対して傾きなく、且つ回転軸方向への位置ずれがなく高速

回転することが求められる。

#### 【0020】

次に、前述のビーム走査光学装置に搭載される光偏光装置、及びポリゴンミラーについて、図2乃至図4を参照して詳細に説明する。図2は光偏光装置の縦断面図、図3はポリゴンミラーの断面図、図4はポリゴンミラーを下方から見た斜視図である。

#### 【0021】

図2において、20はベース部材であり、アルミニウム等の金属から形成されて後述する各部材を保持し、前述のビーム走査光学装置に固定される。ベース部材20の上面には固定ヨーク21が固定され、更に複数のマグネットコイル22が同一面上に配置されたプリント配線基板23が固定されている。

#### 【0022】

31はフランジ部材であり、アルミニウム、真鍮若しくはステンレス等から形成されて、円盤状のフランジ31aと、円筒状の円筒部31bとからなり、フランジ31aの上面にはポリゴンミラー32を保持する保持面31cを有している。そして、フランジ部材31における円筒部31bの中央に設けた孔に、外筒軸受33を焼き嵌めや圧入によって嵌入し一体化する。

#### 【0023】

なお、フランジ部材31と軸受33を最初から一体に形成してもよい。

ポリゴンミラー32はアルミニウム等の金属により高精度の正多角形に形成されていて、各周面にレーザー光を反射して偏光するための反射面32aを設けている。このポリゴンミラー32をフランジ部材31における円筒部31bの外周部に挿入し、保持面31cにポリゴンミラー32の組立基準面32bを当接させ、接着剤40で固定する。なお、フランジ部材31の保持面31cは回転軸に垂直で鏡面に近い表面粗さに加工されているが、後述するようにポリゴンミラー32の組立基準面32bは粗面加工されているので、接着剤40が粗面の窪みに浸透し、組立基準面32bは保持面31cに確実に固定される。従って、温度変化があってもポリゴンミラー32はフランジ部材31より容易に剥がれがない。

**【0024】**

また、ポリゴンミラー32は後述するように、反射面32aを加工するための基準となる加工基準面32dを、組立するときの基準となる組立基準面32bとは別個に有していて、加工基準面32dと組立基準面32bとが平行に形成されているので、ポリゴンミラー32をフランジ部材31に接着したときに反射面32aの倒れ角を良好に保つことができる。

**【0025】**

フランジ部材31の下部には、マグネットコイル22と対向して回転トルクを発生させる永久磁石34が接着剤によって接着されている。

**【0026】**

このようにして、フランジ部材31、ポリゴンミラー32、外筒軸受け33、及び永久磁石34によってミラーユニット30が構成されている。

**【0027】**

一方、ベース部材20の中央には軸部20aが立設していて、軸部20aに下スラスト軸受24を嵌入し、更に、内筒軸受25を嵌入する。続いて、内筒軸受25にミラーユニット30の外筒軸受33を嵌入し、軸部20aに上スラスト軸受26を嵌入して、小ねじ27を軸部20aに螺着して固定する。なお、内筒軸受25、外筒軸受33、下スラスト軸受24及び上スラスト軸受26は、アルミニウム、窒化珪素等のセラミックにより形成されている。

**【0028】**

このようにして、ミラーユニット30を保持する外筒軸受33は、内筒軸受25によってラジアル軸受が形成されてラジアル動圧回転が行われ、下スラスト軸受24と上スラスト軸受26によってスラスト軸受が形成されてスラスト動圧回転が行われる。そして、動圧発生溝が下スラスト軸受24の軸受面、上スラスト軸受26の軸受面若しくは内筒軸受25の外周面の少なくとも何れか一つに形成されている。このために、高速回転によって発生する風が動圧発生溝に流入して、動圧発生溝にて生ずる強力な風圧によって固定した各軸受と外筒軸受33との間に3～10 $\mu\text{m}$ 程度の間隙が生じ、両者の間の抵抗が減少するので、ミラーユニット30は非接触状態になって円滑な高速回転が可能になる。

### 【0029】

以上の如く光偏光装置が形成されるが、ミラーユニット30が高速回転するので、気流の乱れによる耳障りな風切り音や、振動による騒音が発生する。特に、静肅が要求されるオフィス等では静音化対策が必要である。そこで、ベース部材20に対向するカバーを設け、ミラーユニット30等を被覆することが望ましい。

### 【0030】

なお、特開平11-84296号公報に記載の如きカバーを設けてもよい。

その他に、ポリゴンミラーをフランジ部材により強固に接合するために、ポリゴンミラーを図5の如く形成してもよい。図5(a)は図2と同様の光偏光装置の縦断面図、図5(b)は図5(a)のA部拡大図である。

### 【0031】

図5におけるポリゴンミラー52は、組立基準面52bの外周及び内周に沿って輪状の長溝52e, 52fが形成されている。従って、組立基準面52bとフランジ部材31の保持面31cとを接着する接着剤40が長溝52e, 52fに回り込むので、ポリゴンミラー52をフランジ部材31に更に強固に接着することができる。

### 【0032】

なお、輪状の長溝52e, 52fは必ずしも組立基準面52bの外周及び内周の両方に沿っていなくても、外周若しくは内周の何れか一方に沿っていればよい。

### 【0033】

次に、ポリゴンミラー32の製造方法を図3及び図4を参照して説明する。

①正多角形に粗加工されたポリゴンミラーの素材における一方の端面32cをポリゴンミラーの加工機に固定する。

### 【0034】

②端面32cに対して裏面側に位置する他方の端面を切削加工により鏡面加工して、加工基準面32dを形成する。

### 【0035】

③加工基準面 3 2 d を形成した端面の加工基準面 3 2 d とは異なる面を多結晶ダイヤモンドバイトにより切削加工して、加工基準面 3 2 d と平行で、且つ、加工基準面 3 2 d より回転軸方向に数  $10 \mu\text{m}$  窪ませ、更に算術平均粗さ R a が  $0.2 \mu\text{m}$  以上、 $20 \mu\text{m}$  以下の粗面になるように組立基準面 3 2 b を形成する。

#### 【0036】

但し、算術平均粗さ R a は J I S B 0 6 0 1 に規定されている表面粗さである。

#### 【0037】

④以上の如く加工した素材を加工機から外して、上述とは逆に加工基準面 3 2 d を加工機に固定する。そして、一方の端面 3 2 c を加工基準面 3 2 d と平行になるように鏡面加工する。

#### 【0038】

⑤以上の如く加工した複数の素材を積載し、加工基準面 3 2 d と垂直になるように各周面の反射面 3 2 a を鏡面加工することにより、ポリゴンミラー 3 2 が完成する。

#### 【0039】

なお、以上の加工方法において、加工基準面 3 2 d と組立基準面 3 2 b と同じ側の端面に位置させたが、互いに異なる側の端面に位置させてもよい。

#### 【0040】

また、組立基準面 3 2 b の表面粗さが算術平均粗さ R a で  $0.2 \mu\text{m}$  以上、 $20 \mu\text{m}$  以下の粗面になるように加工したが、この根拠を表 1 に基づいて説明する。

#### 【0041】

【表1】

加工基準面表面粗さ ( $\mu\text{m}$ )	ポリゴンミラー剥離強度(N)	
	ヒートショック前	ヒートショック後
0.09	4.16	2.21
0.16	4.31	3.83
0.62	4.03	3.72
1.21	4.34	3.91
5.35	4.07	4.19
12.2	4.24	3.97
21.8	3.95	3.91
25.1	3.31	2.67

## 【0042】

先ず、組立基準面32bの表面粗さをバイト送り速度、切り込み量、旋盤回転数等によって変化させ、異なる表面粗さのポリゴンミラー32を各々10個作製した。そして、一液エポキシ系の接着剤であるスリーボンド2204(R)を用いて組立基準面32bをフランジ部材31の保持面31cに接着した。続いて、ヒートショックテスト(-30°C~75°C、各1時間保持、50サイクル)を行って、ポリゴンミラー32の剥離強度(N)をヒートショック前後で測定した。

## 【0043】

この結果、組立基準面32bの表面粗さが算術平均粗さRaで0.09 $\mu\text{m}$ の場合はヒートショック後に剥離強度が大きく低下する。また、組立基準面32bの表面粗さが算術平均粗さRaで25.1 $\mu\text{m}$ の場合はヒートショック前後共、剥離強度が小さい。これは、表面粗さが大きすぎると、気泡が接着面に混入するためであると推定する。従って、組立基準面32bの表面粗さが算術平均粗さRaで0.16 $\mu\text{m}$ 以上、21.8 $\mu\text{m}$ 以下、即ち、0.2 $\mu\text{m}$ 以上、20 $\mu\text{m}$ 以下である場合に剥離強度が最も良好になる。

## 【0044】

## 【発明の効果】

本発明のポリゴンミラー、光偏光装置、画像形成装置、及びポリゴンミラーの製造方法によれば、ポリゴンミラーは反射面を加工するときの基準面となる加工

基準面と、ポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面とを平行になるように別個に有し、加工基準面を鏡面加工し、組立基準面を粗面加工している。従って、反射面を高精度に加工できると共に、ポリゴンミラーを組み立てるためにポリゴンミラーとフランジ部材を接着したときに、接着剤がポリゴンミラーの組立基準面における粗面の窪みに浸透するので、組立基準面がフランジ部材の保持面に確実に固定される。依って、温度変化があってもポリゴンミラーとフランジ部材の接着が容易に剥がれることなく、且つ、ポリゴンミラーの光学特性（反射面の倒れ角）を安定して保証できる高信頼性を有するという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

光偏光装置を有するビーム走査光学装置の斜視図である。

##### 【図 2】

光偏光装置の縦断面図である。

##### 【図 3】

ポリゴンミラーの断面図である。

##### 【図 4】

ポリゴンミラーを下方から見た斜視図である。

##### 【図 5】

ポリゴンミラーの断面図と接着部の拡大図である。

##### 【図 6】

従来の光偏光装置の縦断面図である。

##### 【図 7】

従来のポリゴンミラーを下方から見た斜視図である。

#### 【符号の説明】

1 a, 3 2, 5 2, 7 2 ポリゴンミラー

2 0, 6 0 ベース部材

3 0, 7 0 ミラーユニット

3 1, 7 1 フランジ部材

31c 保持面

32a, 72a 反射面

32b, 52b, 72b 組立基準面

32c 端面

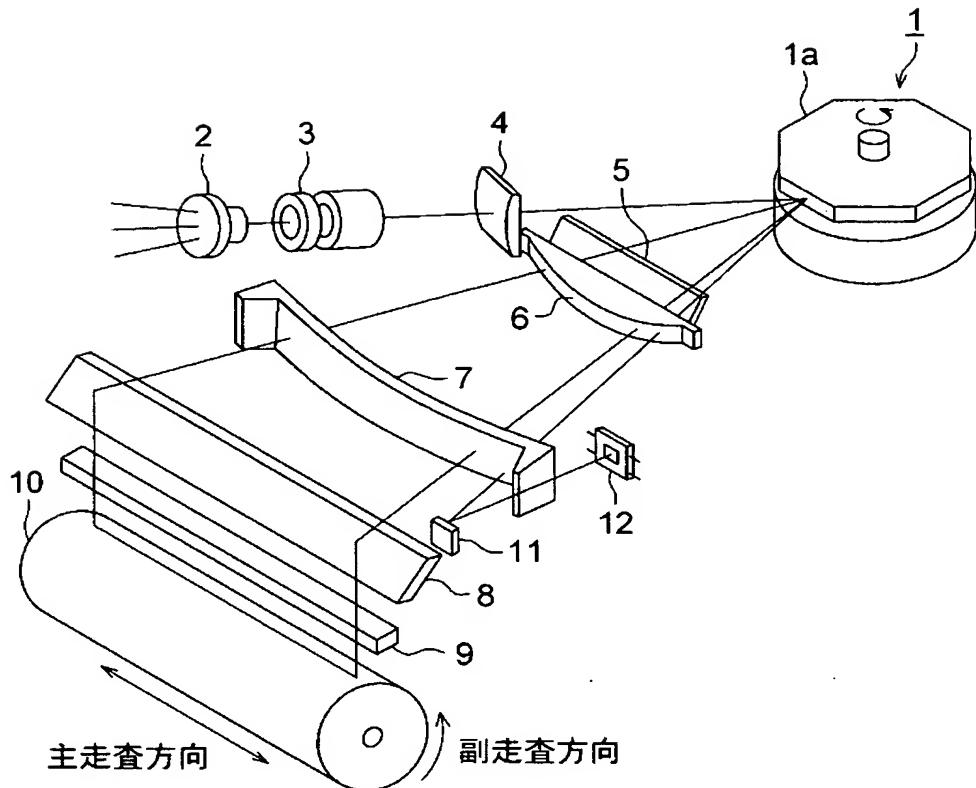
32d 加工基準面

40 接着剤

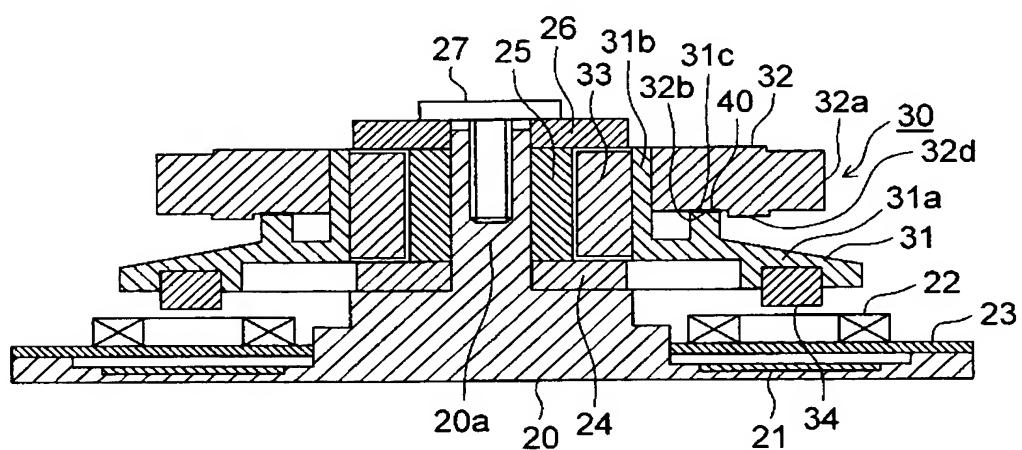
【書類名】

図面

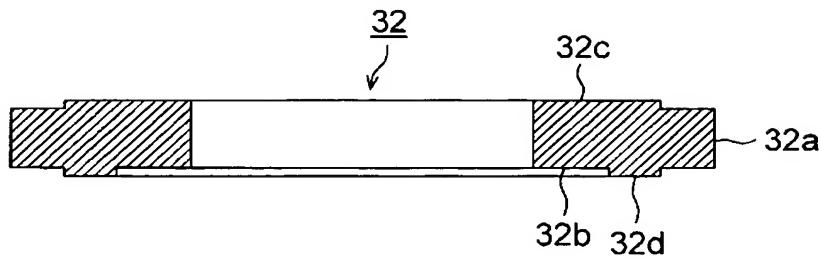
【図 1】



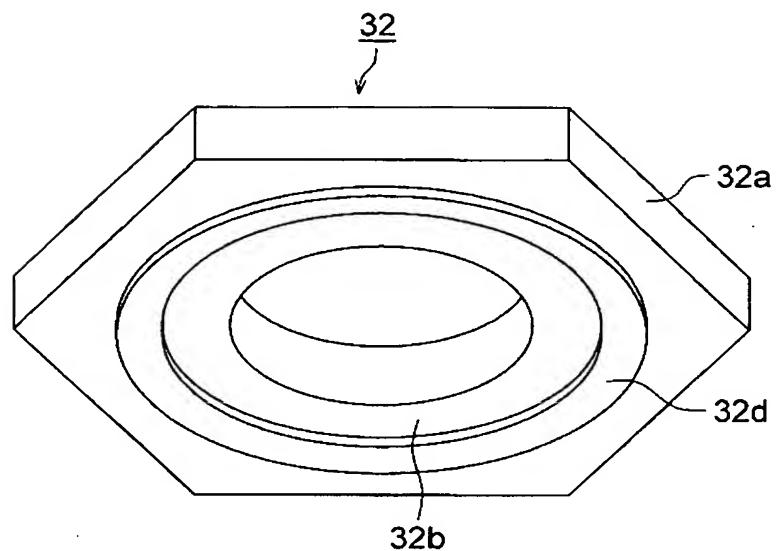
【図 2】



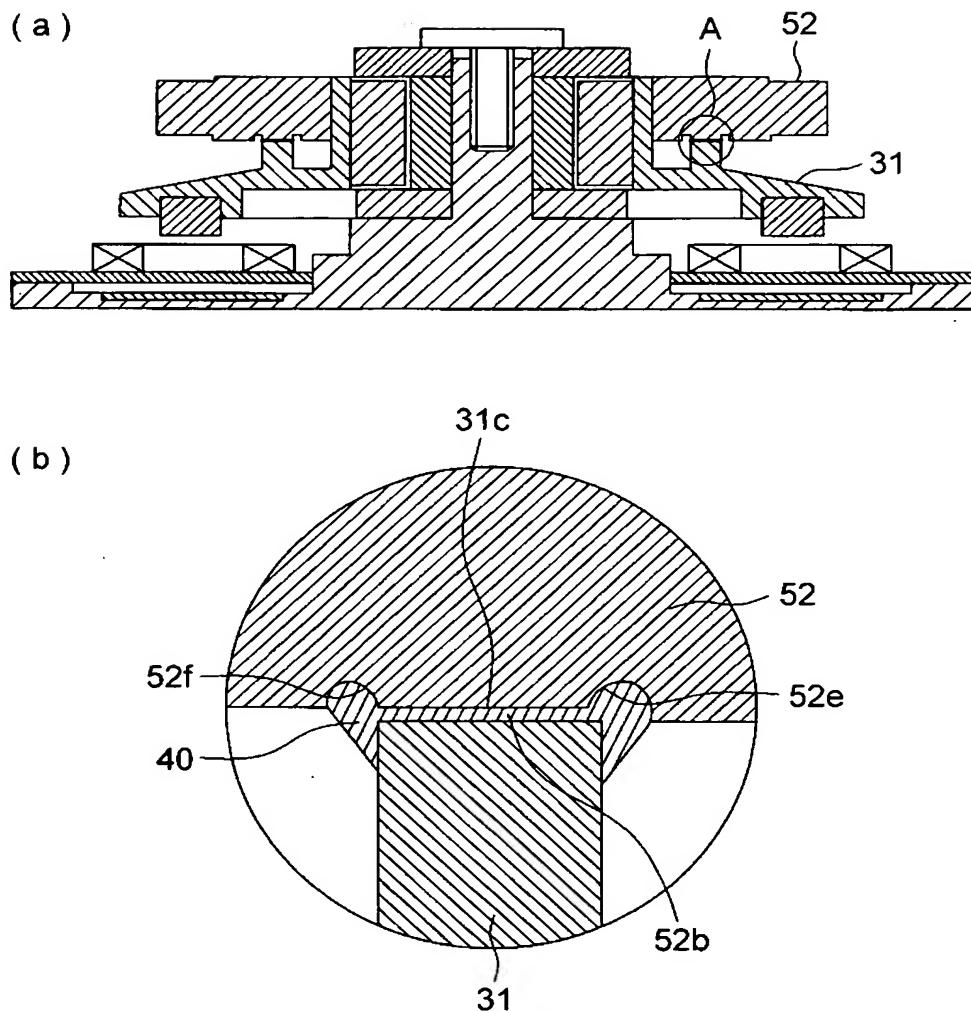
【図3】



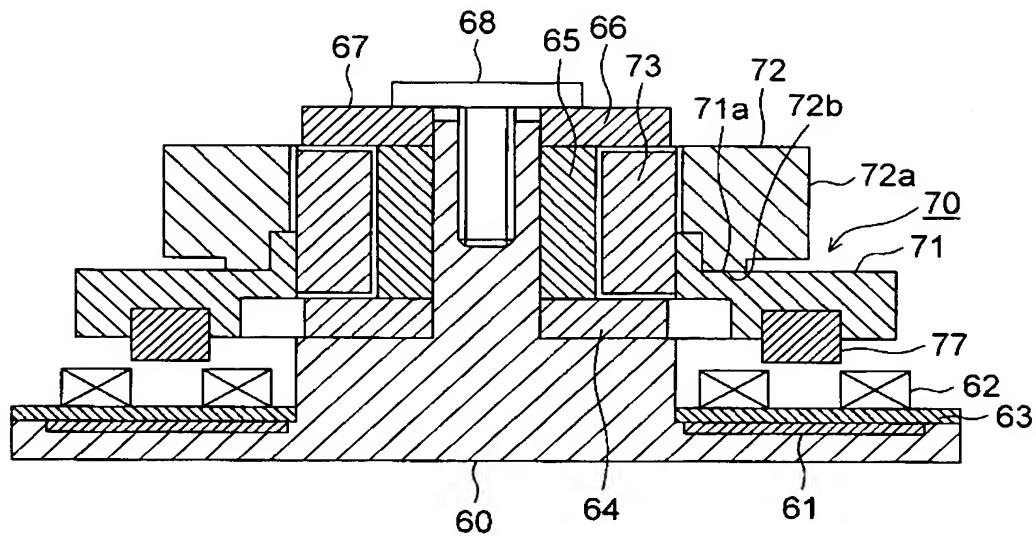
【図4】



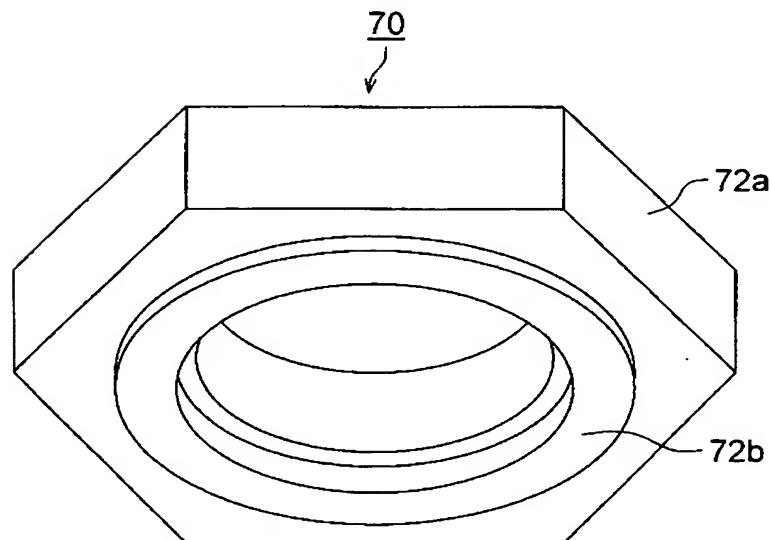
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ポリゴンミラーとフランジ部材とを接着しても、その接着が容易に剥がれることなく、ポリゴンミラーの光学特性（反射面の倒れ角）を安定して保証できる高信頼性を有するポリゴンミラー。

【解決手段】 正多角形に形成されて各周面に反射面を有するポリゴンミラーにおいて、鏡面加工され前記反射面を加工するときの基準面となる加工基準面と、前記加工基準面と平行で且つ粗面加工されポリゴンミラーを組み立てるときの基準面となる組立基準面と、を有すること。

【選択図】 図 3

**認定・付加情報**

特許出願の番号 特願2003-161980  
受付番号 50300952019  
書類名 特許願  
担当官 第一担当上席 0090  
作成日 平成15年 6月 9日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 6月 6日

次頁無

出証特2004-3009767

特願 2003-161980

## 出願人履歴情報

識別番号 [303000372]

1. 変更年月日 2002年12月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号  
氏 名 コニカビジネステクノロジーズ株式会社

2. 変更年月日 2003年10月 1日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号  
氏 名 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社